

ブラウン管式テレビのリサイクルにおける リサイクルプラントの配置に関する検討

海運ロジスティクス専攻

0955017

山内 崇史

本発表の流れ

1、はじめに

研究背景・研究目的

2、家電リサイクル法とは

概要・特徴・問題点

3、ブラウン管式テレビリサイクルの現状

海外情勢・国内情勢

4、家電リサイクルプラントへのヒアリング調査

調査項目・結果

5、検討概要

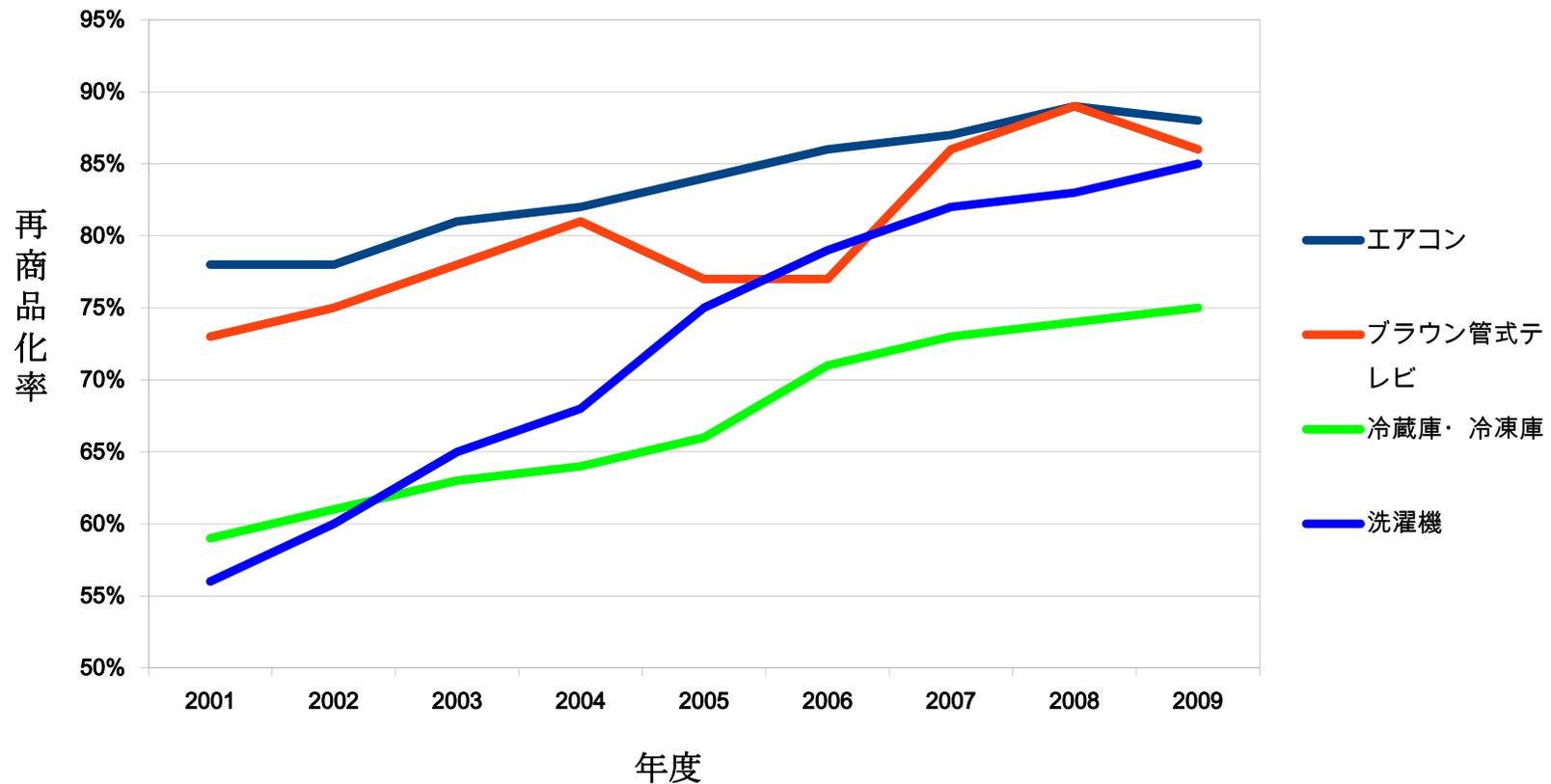
排出台数推移予測・処理施設必要数推移予測・各都道府県の排出量・モデル

6、検討結果

結果・考察

7、まとめ

研究背景



家電リサイクル法の実績

施行されて以降家電リサイクル法は順調に推移していたと言える。



今後ブラウン管式テレビの再商品化率達成が困難に

研究背景

ブラウン管式テレビに含まれているブラウン管ガラスは有害物質である鉛を含むため、ブラウン管ガラス以外へのリサイクルが難しい。

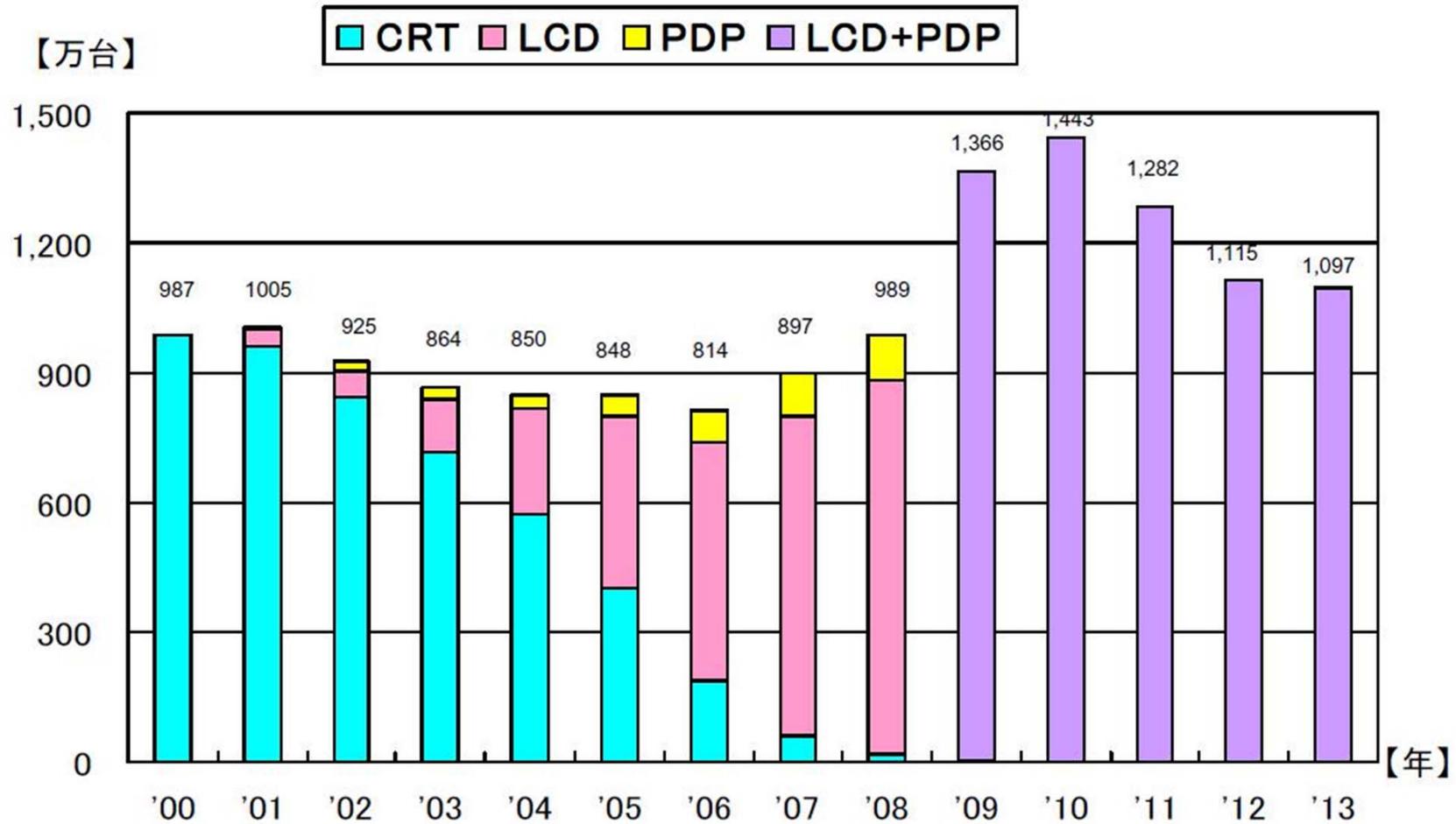


国内のブラウン管式テレビの生産が終了した2005年以降は、海外への輸出に全てを依存することでリサイクルがなされていた。



しかしながら、世界的なブラウン管式テレビの需要量低下、国内の廃棄増加という2つの要因によってブラウン管式テレビのリサイクルバランスが急激に悪化(詳しいデータは後述)

研究背景



国内のブラウン管式テレビの出荷が2008年に終了



今後ブラウン管式テレビの国内残存数は0に

研究目的

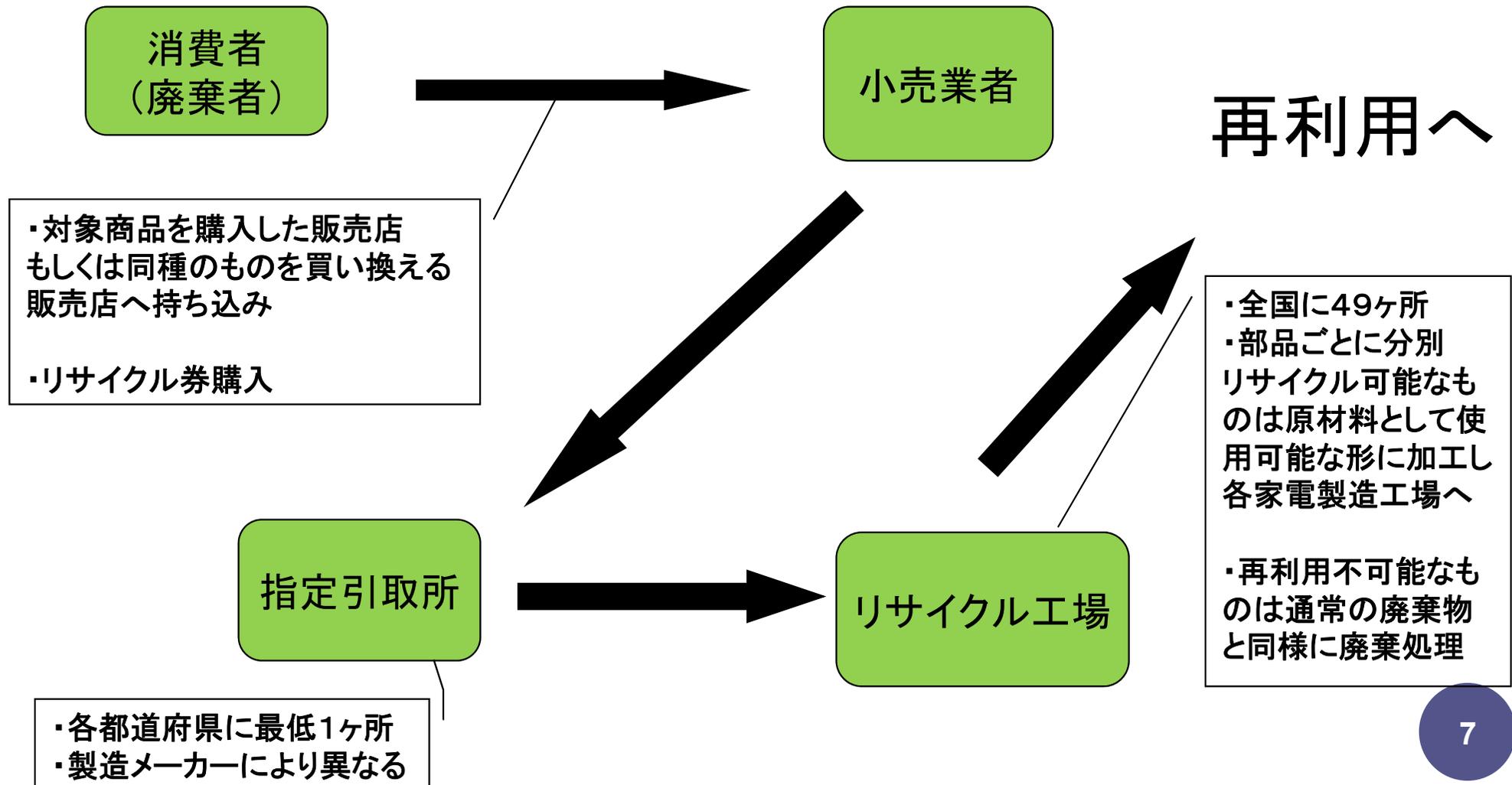
今後ブラウン管式テレビの国内残存数が0になる。



ブラウン管式テレビのリサイクルを行っている
リサイクルプラントの集約を行う必要がある。

本研究ではブラウン管式テレビ処理機能の集約を目的としたリサイクルプラントの配置に関する検討を行った。

家電リサイクル法の仕組み



家電リサイクル法の特徴

- 製造業者等に対して再商品化の義務を負わせている。
- 消費者が再商品化料金の支払いを行う。また、再商品化料金の支払いが廃棄時徴収である。
- 再商品化においてグループ分けがされている。
(Aグループ・Bグループ)

家電リサイクル法の問題点

- リサイクル料金の問題

 - 金額設定が不明瞭・価格競争の消失

- 不法投棄

 - 廃棄時支払の制度

- 不適正な処理

 - 無料回収業者への横流し(見えないフロー)

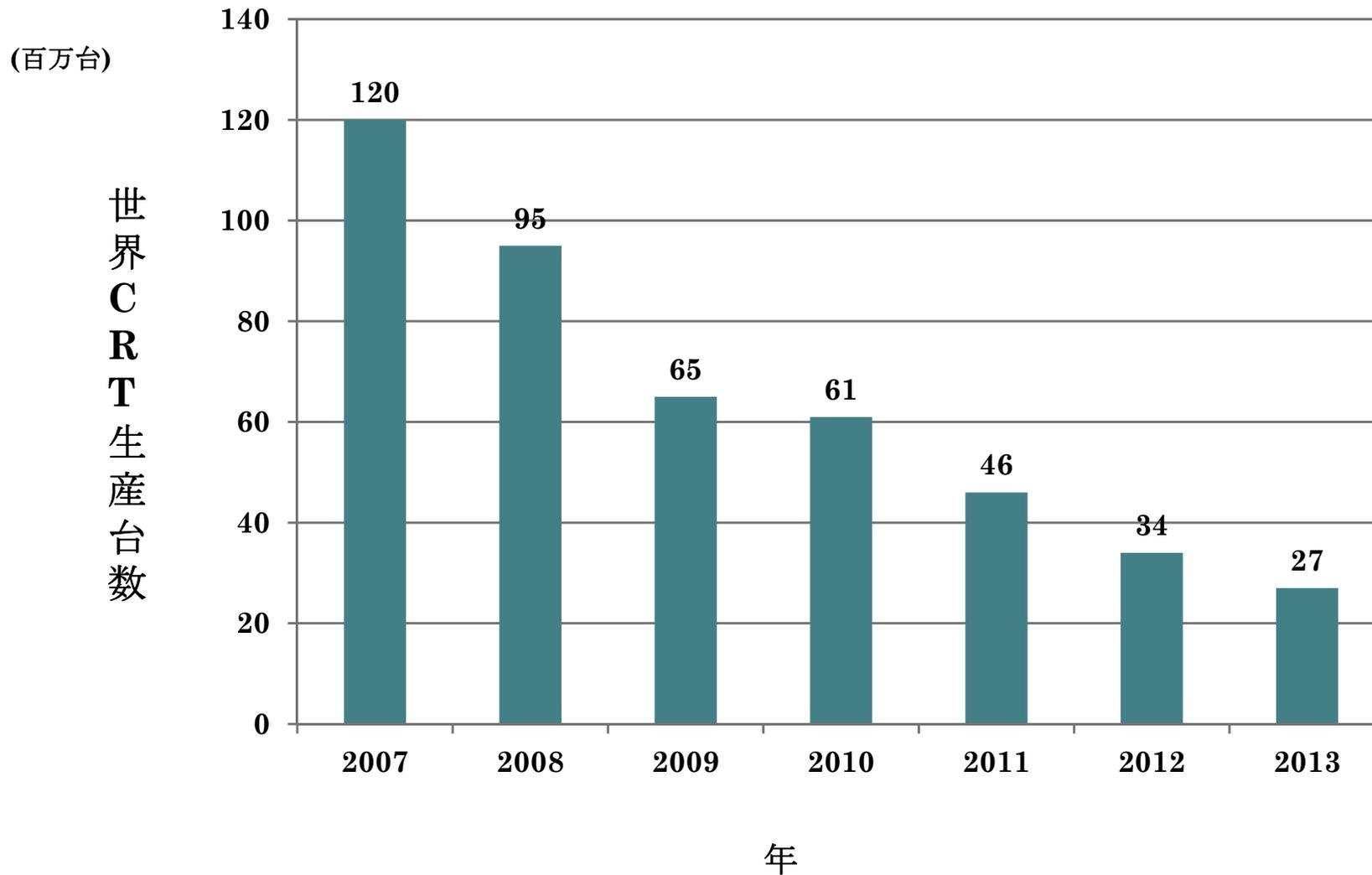
 - e-waste問題

- ブラウン管ガラスの需要先細りの問題

 - 世界における需要量の低下・国内廃棄量の増加

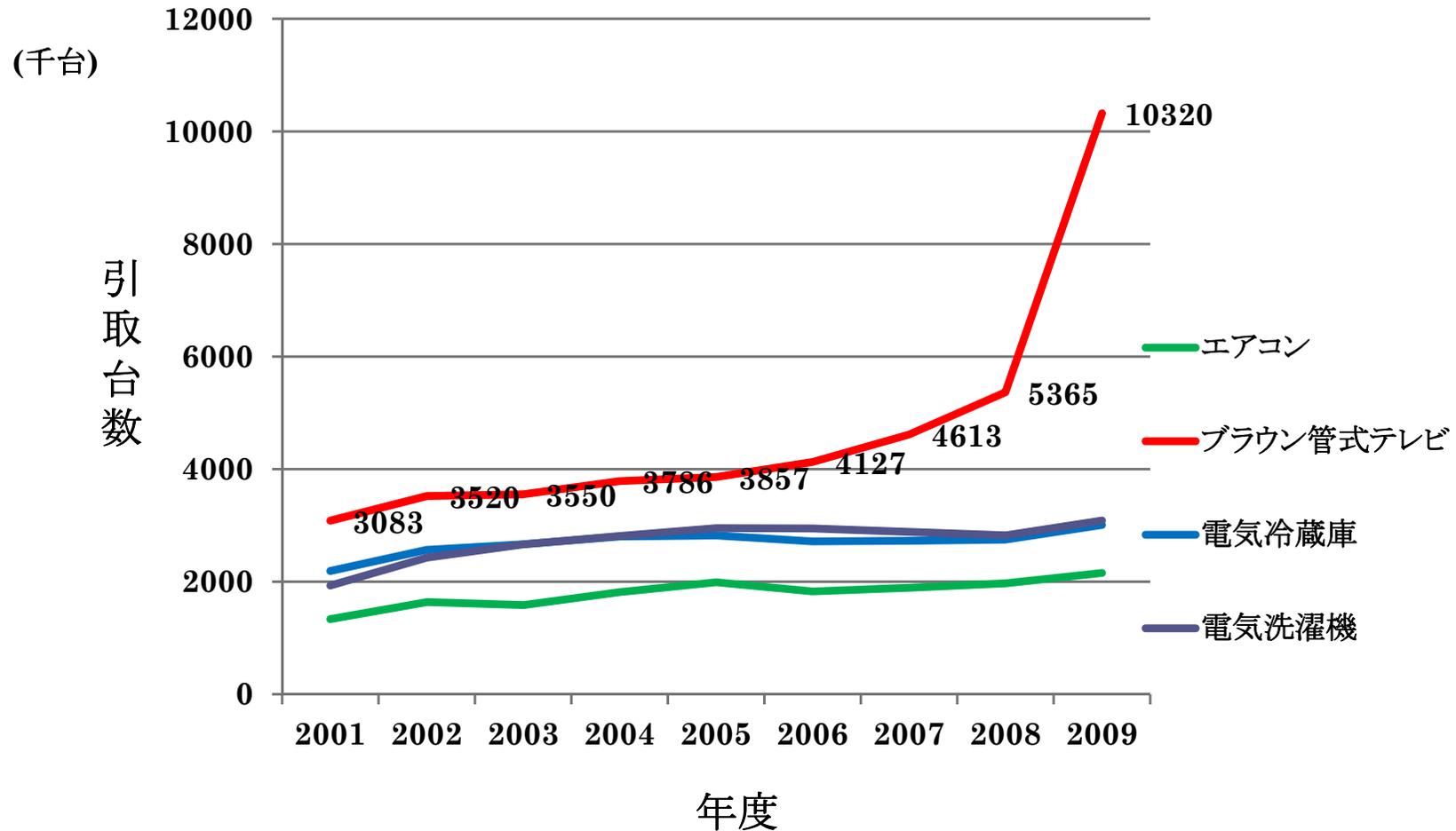
特にブラウン管ガラスの需要先細りの問題について着目

ブラウン管式テレビの海外情勢



世界的にブラウン管式テレビの需要低下

ブラウン管式テレビの国内情勢



ブラウン管式テレビの引取台数の急激な増加

家電リサイクルプラントへのヒアリング調査

今回行う検討では各リサイクルプラントにおける、
ブラウン管式テレビの処理能力の把握が必要



- ・ブラウン管式テレビの排出元
- ・輸出する際に利用する港
- ・年間最大処理能力
- ・ブラウン管式テレビ一台あたりの処理費用
- ・ブラウン管式テレビの処理にかかる機器の年間運用費
- ・ブラウン管式テレビの処理にかかる機器の初期投資費

家電リサイクルプラントへのヒアリング調査

調査結果	施設数
HPにより一部公開	2施設
ヒアリングにより一部公開	2施設
公開不可能	36施設
処理設備なし	9施設

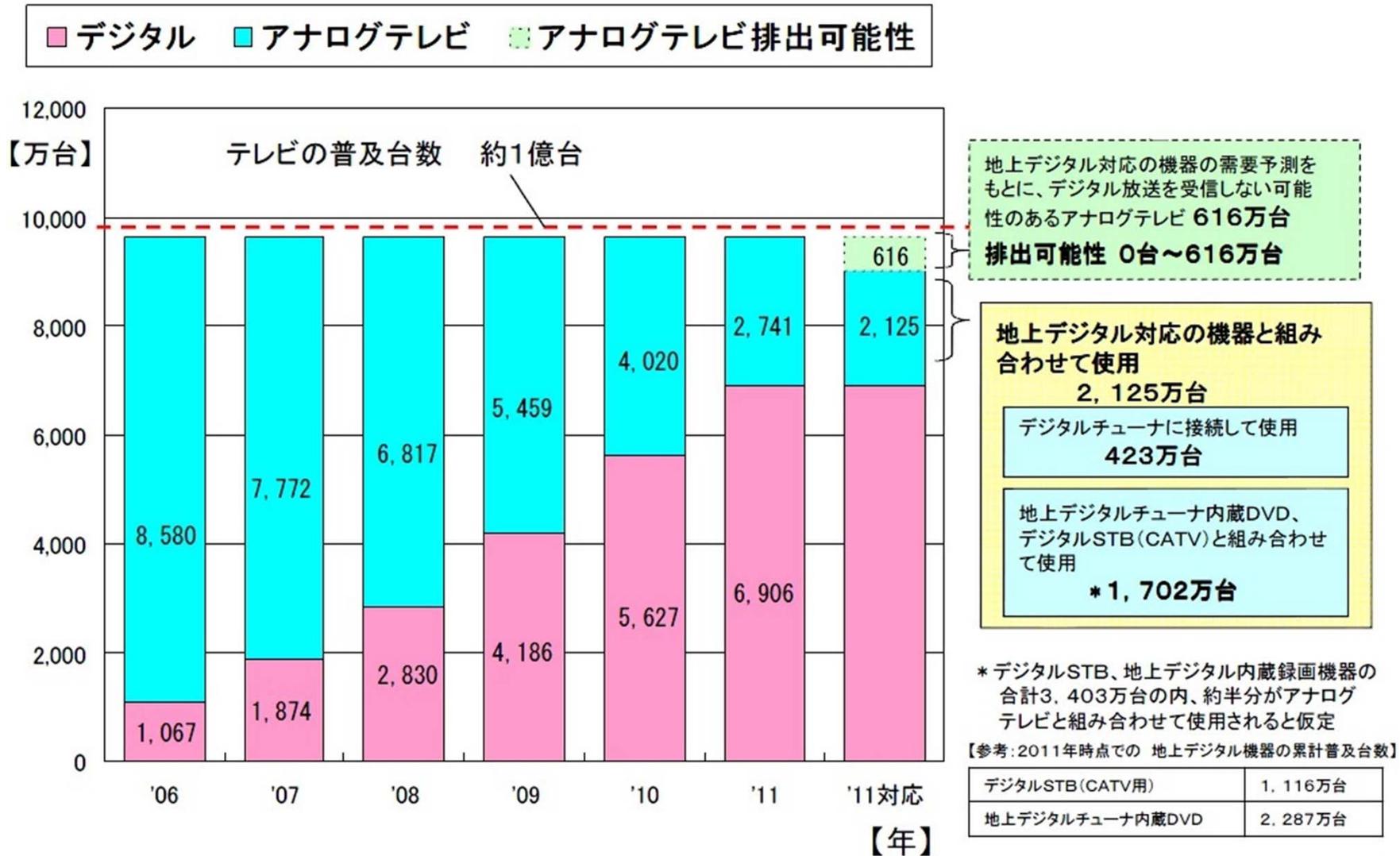
データの収集は満足な結果が得られなかった



家電リサイクル法の改善や進展に影響を及ぼしていると考える

検討概要

・排出台数推移予測



検討概要

・排出台数推移予測

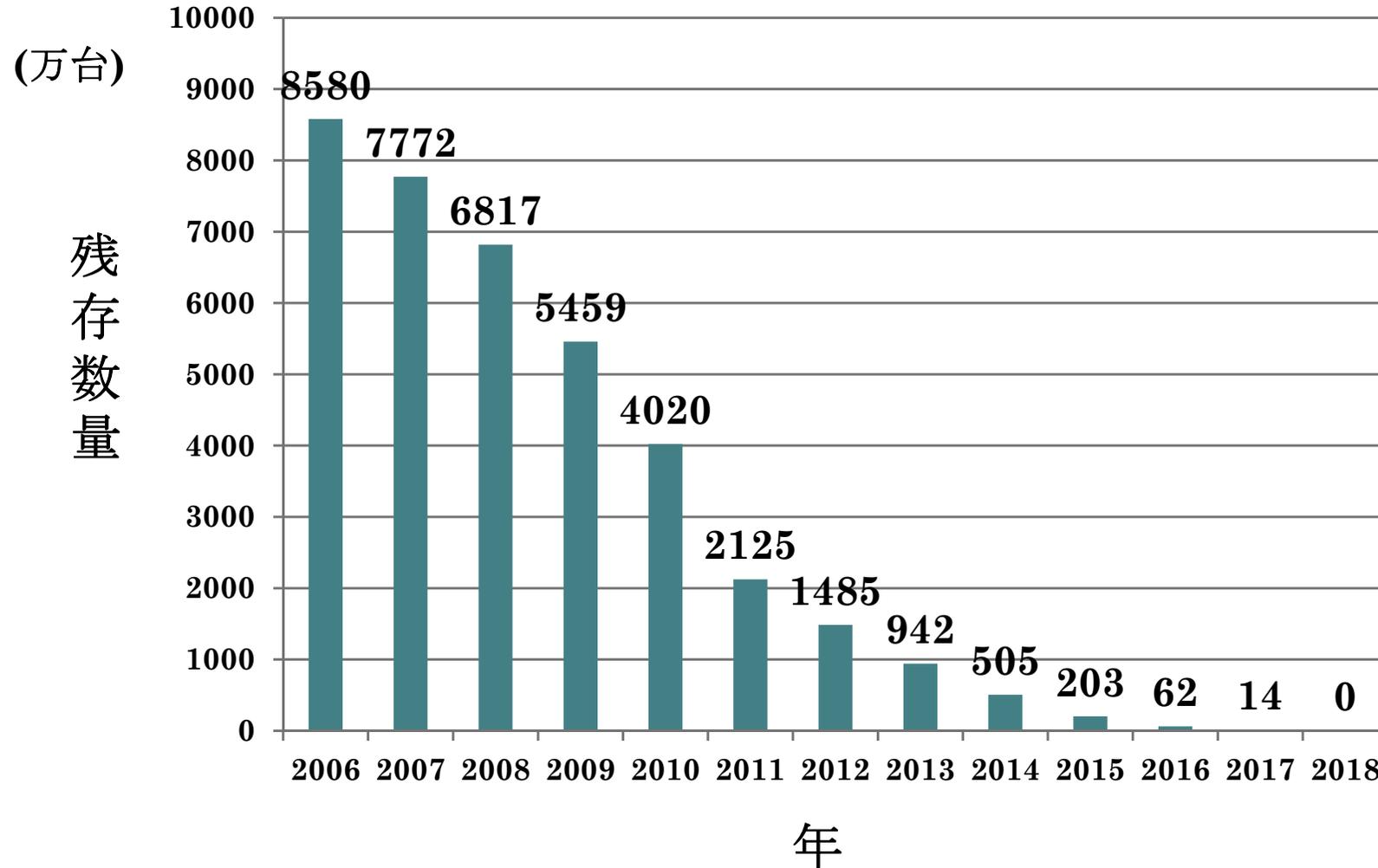
年	出荷台数(千台)
2002年	8433
2003年	7162
2004年	5754
2005年	3982
2006年	1856
2007年	625
2008年	183

国内ブラウン管式テレビ出荷台数

以降、この割合で残存数が減少していくものとする。

検討概要

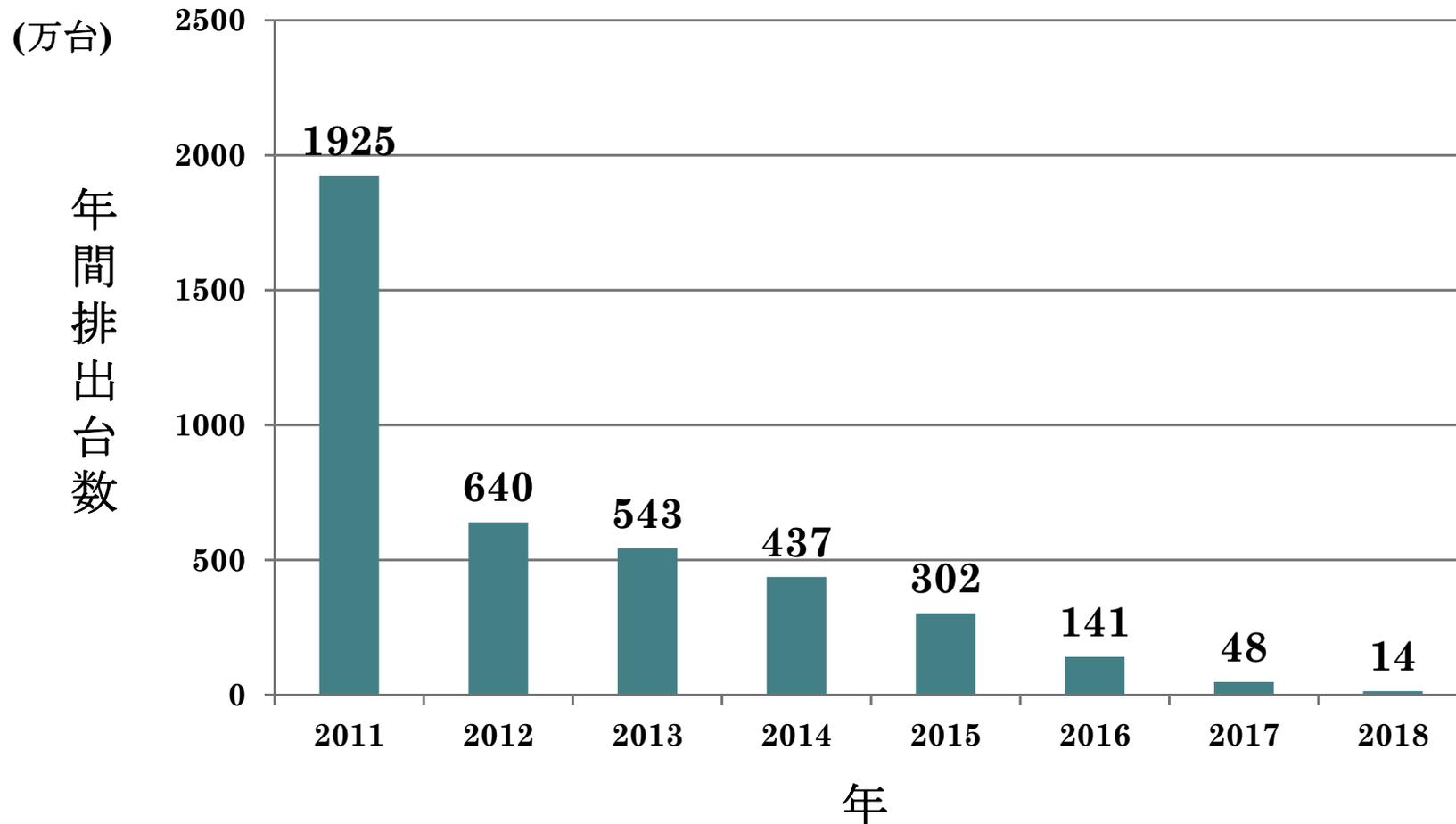
・排出台数推移予測



2018年までの残存数量推移予測

検討概要

・排出台数推移予測



ブラウン管式テレビの排出台数推移予測

今回の検討ではこの推移予測に基づき検討を行う。

検討概要

・CRT処理施設の必要数推移予測

- ・ヒアリング調査によって2か所から得られた最大処理能力のデータは双方とも年間処理能力20万台前後とのことであった。

この値はJEITAの発表している2009年時点の全国での処理能力約850万台という値と大きく異ならない。(単純見積もり20万台×全国に40施設で800万台との予測)

そこで今回は、全国にあるブラウン管式テレビがリサイクル可能なりサイクルプラント40施設の最大処理能力を1施設20万台と固定して検討を行う。またABの共同施設においてはA、Bそれぞれ20万台処理出来るものとする。

またヒアリング調査の結果ブラウン管式テレビ処理設備のない施設が9つあったが、その施設は全てAグループに属するものであった。

よって、今回の検討は

Aグループは合計22施設、年間処理量480万台

Bグループは合計16施設、年間処理量360万台

として行うものとする。

検討概要

・CRT処理施設の必要数推移予測

Aグループ	引取台数(千台)
東芝	1294
日本サムスン	44
パナソニック	2147
日本ビクター	535
合計	4020

Aグループ引取実績(平成21年度)

検討概要

・CRT処理施設の必要数推移予測

Bグループ	引取台数(千台)
三洋	651
シャープ	1286
ソニー	1967
三菱	814
船井電機	106
富士通ゼネラル	17
日立コンシューマエレクトロニクス	729
日立リビングサプライ	45
合計	5615

Bグループ引取実績(平成21年度)

検討概要

・CRT処理施設の必要数推移予測

Aグループは

$$4020(\text{千台}) / 9635(\text{千台}) \times 100 \doteq 42(\%)$$

Bグループは

$$5615(\text{千台}) / 9635(\text{千台}) \times 100 \doteq 58(\%)$$

以降、AグループとBグループのブラウン管式テレビは以上の割合で廃棄されるものとする。

検討概要

・CRT処理施設の必要数推移予測

	検討用途	取組み内容	取組み結果
1	ガラス繊維への利用	精製ブラウン管ガラスの一部は、ガラス短繊維(グラスウール)として主に住宅用等断熱材に使用されている。原料の85%前後はリサイクル品(空きびん、板ガラス)が使用されている。精製ブラウン管パネルガラスは有価で引取られ使用されているが、約6,000t/年が限度。	受入れ量限定
2	鉛製錬への利用	廃バッテリーの鉛リサイクルの一環として溶鉱炉の硅石の代替品としてパネル、ファンネルとも使用可能。但し、取扱い量は、約5,000t/年が限度。	受入れ量限定
3	製鉄、銅精錬への利用	通常は天然の硅石を使用しているが、この代替品としてソーダライム系ガラス(板ガラス、ピン)の使用実績はある。ブラウン管ガラスの場合、鉛、アンチモン、ストロンチウム等を含有しており、スラグ中に微量の鉛等が残る為使用できない。銅製錬では特殊な窯を持つ国内1ヶ所での実績はあるが約400t/年が限度。	受入れ量限定 (1ヶ所のみ)
4	路盤材、建材への利用	過去数社でトライをし、ソーダライム系のリサイクルガラスを使用して超軽量骨材(路盤材、建材等)を開発したが市場規模が小さく価格競争激化で事業を縮小している。ブラウン管ガラスの場合、鉛、アンチモン、ストロンチウム等を含有しており、使用するスラグ中に微量の鉛等が残る為、使用できない。	利用不可
5	セラミックスへの利用	北海道立工業試験場と精製ブラウン管ガラス有効利用の共同研究をしたが、基礎的性状の検討で具体的な製品等への展開は出来なかった。	利用不可
6	セメントへの利用	セメントへの利用は、ブラウン管ガラスに鉛、アンチモン、ストロンチウムを含有する為、使用できない。 又、アルカリ(ナトリウム、カリウム)成分はコンクリートのひび割れ、鉄錆等の問題があり利用出来ない。	利用不可

検討概要

・CRT処理施設の必要数推移予測

平成21年度ブラウン管ガラス再商品化量

137644(t)

平成21年度引取台数

10320 (千台)

一台あたりの再商品化ブラウン管ガラス量

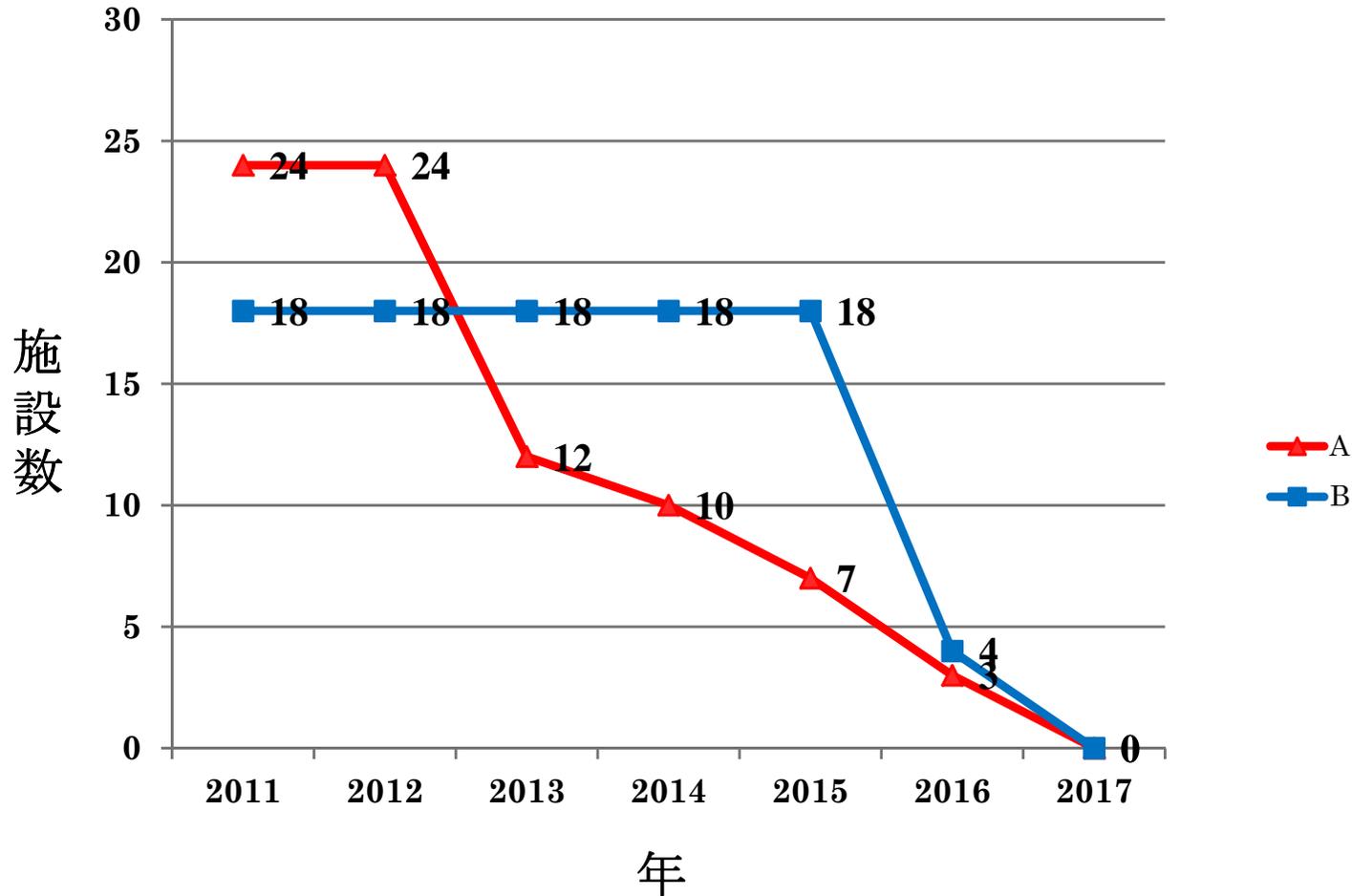
$137644(t) \div 10320(\text{千台}) \div 13.3 (\text{kg/台})$

$11400(t) \div 13.3 (\text{kg/台}) \div 86 (\text{万台})$

以降、ブラウン管ガラス以外への用途に毎年86万台利用されるものとする。

検討概要

・CRT処理施設の必要数推移予測



今回の検討ではこの推移予測に基づき検討を行う。

検討概要

- ・各都道府県の排出量
- ・今回の検討では、平成21年度の各都道府県の引取台数実績から、全体に占める各都道府県の割合を求め、以降も同じ割合で排出が行われると仮定した。
- ・また、各都道府県の排出は県庁の位置から行われると仮定した。

検討概要

・モデルについて

$$\text{Min} \leftarrow \sum_{a \in A} \sum_{b \in B} D_{ab} \cdot X_{ab}$$

$$F_a = \sum_{b \in B} X_{ab}, a \in A$$

$$M = \sum_{b \in B} Z_b$$

$$Z_b \cdot P_b \geq \sum_{a \in A} X_{ab}, b \in B$$

$$X_{ab} \geq 0, a \in A, b \in B$$

$$Z_b \leftarrow \{0, 1\}, b \in B$$

A: 県の排出地点

B: リサイクルプラントの地点

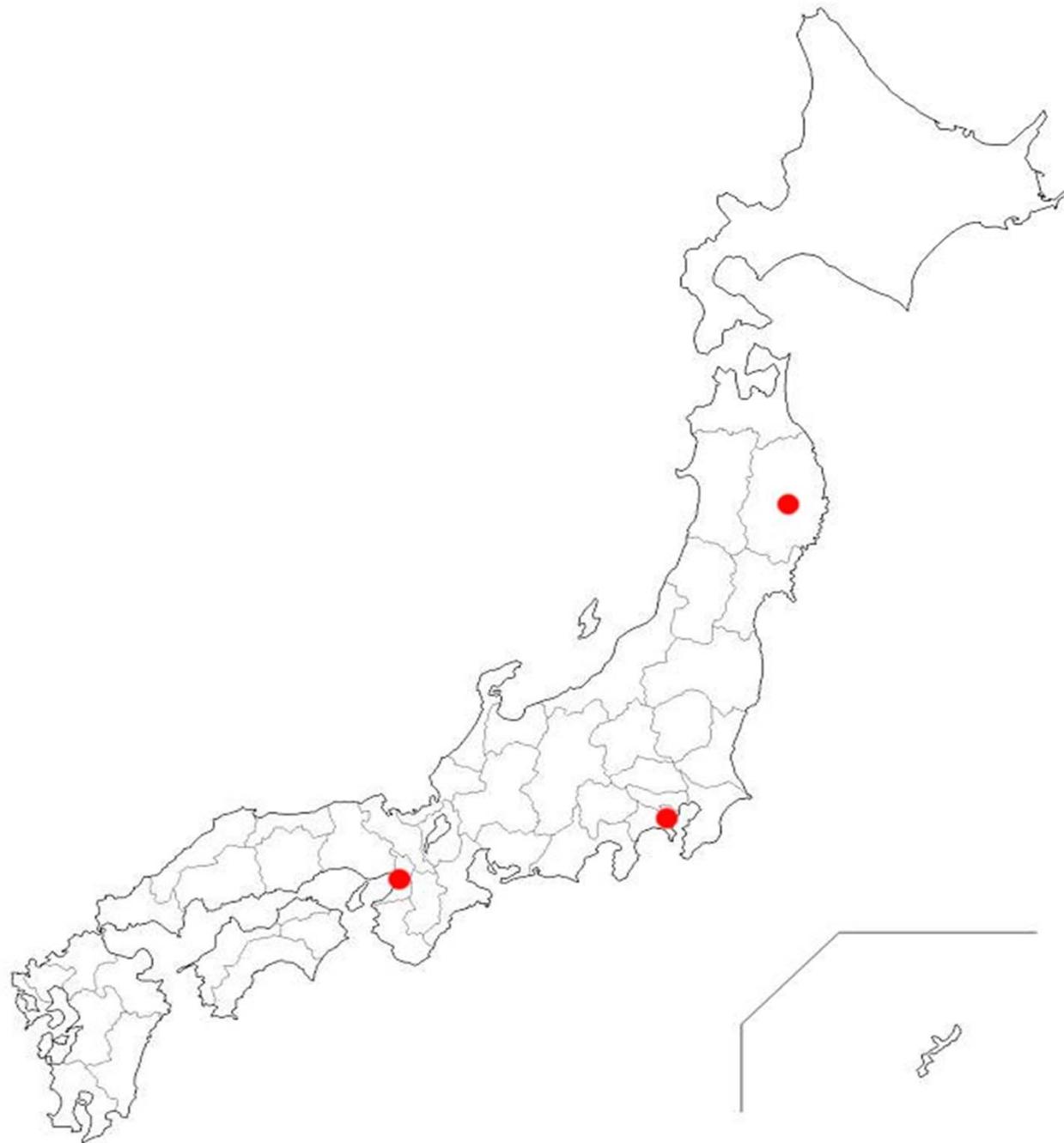
D: 距離

F: 県の廃棄量

M: 処理施設の必要数

今回求めるXは輸送量を示し、Zは施設の使用有無に関する0,1関数を示している。

検討結果



検討結果

Aグループの集約結果

集約を行うことの出来る最初の年である**2013年**は、
排出台数の少ない北関東地方や九州地方において、
複数あったリサイクルプラントが**1箇所**に集約されている
傾向が特徴的である。

2016年には**3つ**のリサイクルプラントが本州に均等に
配置されている。

検討結果



2016年時点でのBグループのリサイクルプラント配置

検討結果

Bグループの集約結果

Bグループは2016年に4箇所まで集約が可能であり、その4箇所は日本国内にほぼ均等に配置されていることが見て取れる。また、各地方の中の大都市近郊に集約されていることも同時に見て取れる。

まとめ

・家電リサイクルプラントに対するヒアリング調査を行うことで、消費者への情報公開の少なさというものを確認出来た。そのことから家電リサイクル法の改善や進展に影響を及ぼしているという指摘を行った。

- ・リサイクルプラントの配置に関する検討を行うことで、
- ①**2016**年までにリサイクルプラントにおける**CRT**処理施設の必要が無くなる
 - ②今後全国のリサイクルプラントの処理機能集約を図っていく上で、排出台数の少ない地方から集約を行うことが最適である
 - ③集約が進むにつれて日本国内に均等に配置することが最適である

という結果が得られた。

今後の課題

- 直線距離ではなく、陸路や海路の実在するルートを用いて検討を行うことによってさらに正確な結果が得られると思われる。
- 各都道府県の排出地点を指定引取場所の位置にして検討を行うことによってさらに正確な結果が得られると思われる。
- リサイクルプラントの処理能力や費用面を考慮した検討を行うことで家電リサイクル法の費用低下につなげることが出来ると思われる。

ご清聴ありがとうございました。